

食中毒の発生要因の検討

臼井 宗一

家政学部健康栄養学科

(2007年10月30日受理)

A risk factor analysis based on food-borne disease incidents

Department of Health and Nutrition, Faculty of Home Economics,
Gifu Women's University, 80 Taromaru, Gifu, Japan (〒501 - 2592)

USUI Soichi

(Received October 30, 2007)

I 諸言

我が国における食中毒の発生は、ほぼ横ばいの状況にあり、ここ20年間をみると年間およそ2万人から4.5万人の患者が発生している。公衆衛生の格段の向上にもかかわらず食中毒は一向に減少していない。その理由としては、食中毒の原因の大半を占める細菌やウイルスが食品と密接な環境に生息し、食品を常に汚染する可能性があること、また我が国の高温多湿な気象条件等が食中毒菌の増殖に好条件を提供することなどが考えられる。

微生物を原因とする食中毒は、食中毒を引き起こす微生物が食品に付着し、あるいは増殖することによって発生する。従って、食中毒を引き起こす微生物が食品をどのように汚染するのか等を検討することは、食中毒の防止を図る上で重要であると考えられる。

これまで個別の食中毒事例について、病因物質、原因食品、発生要因等が検討されてきたが、汚染の要因等を総合的に分析した報告は少ない¹⁾。そこで、食中毒を未然に防止するための基礎資料を得ることを目的に、大規模食中毒をはじめとする事例を収集し、そ

の発生要因等に着眼し解析を行ったので報告する。

II 材料及び方法

1 解析に用いた事例

平成元年から平成15年までの全国食中毒事件録(厚生労働省発行)第2編・主な食中毒事件に報告されている事例²⁾を解析に用いた。

なお、解析対象は細菌性、ウイルス性食中毒の65事例であり、自然毒食中毒については対象からはずした。

2 解析の方法

食中毒事例の中から、汚染の要因、増殖の要因に着目して整理、集計し、その詳細を解析した。

なお、ウイルスは食品中で増殖しないため、ウイルスを原因とする食中毒事例については、増殖の要因の検討は行わなかった。

結果

1 汚染の要因

65事例のうち汚染の要因について記述があった52事例を、病因物質別(表1)と、汚

表1 病因物質別食中毒事例

食中毒菌又はウイルス	対象事例数	汚染の要因について記述があった事例数
サルモネラ属菌	14	11
腸管出血性大腸菌	9	9
ウェルシュ菌	8	2
ノロウイルス ⁽¹⁾	8	8
腸炎ピブリオ	7	6
黄色ブドウ球菌	7	7
カンピロバクター	5	4
その他の病原性大腸菌	4	2
セレウス菌	2	2
赤痢菌	1	1
計	65	52

⁽¹⁾1事例はA型肝炎ウイルスとの混合感染

表2 汚染の要因別食中毒事例数

汚染の要因	事例数
原材料の汚染を疑うもの	32
調理器具等からの二次汚染を疑うもの	15
調理従事者の保菌による汚染を疑うもの	15

染要因別(表2)にそれぞれ整理した。なお、表2については、二つ以上の要因が記載されていた9事例は重複して計上した。

解析の対象とした事例は、サルモネラ属菌が最も多く、つづいて腸管出血性大腸菌、ウェルシュ菌、ノロウイルス、腸炎ピブリオ、黄色ブドウ球菌、カンピロバクター等である。また、汚染の要因について記述があった事例は、サルモネラ属菌(11)、腸管出血性大腸菌(9)、ノロウイルス(8)、黄色ブドウ球菌(7)、腸炎ピブリオ(6)の順であった。

汚染の要因の判明率は、ウェルシュ菌とその他の病原性大腸菌では低かったが、全体では80%と比較的高かった。

汚染の要因は、1)原材料そのものが汚

染、2)調理器具等を通じて他の食品を二次汚染、3)調理従事者が食中毒菌やウイルスを保菌し食材を汚染の3つに大別された。

原材料の汚染を疑うものは32例と最も多かった。これらは、汚染された原材料を未加熱のまま摂取又は不十分な加熱が原因で病因物質が生き残り、食中毒が発生したケースであった。原材料の汚染を疑うものについて、病因物質と汚染されていた原材料との関係を表3に示した。サルモネラ属菌によって汚染されていたものが最も多く11事例で、そのうち10事例の食材は卵であった。腸管出血性大腸菌は6事例でそのうち4事例は食肉又は食肉加工品であった。カンピロバクターは3事例で鶏肉と水、ノロウイルスは2事例で貝と

表3 原材料汚染を疑う事例における病因物質とその食材

原材料を汚染していた微生物	事例数	食材(事例数)
サルモネラ属菌	11	卵(10), イカ乾製品(1)
腸管出血性大腸菌	6	食肉(3), 食肉加工品(1) 水(1), その他(1)
カンピロバクター	3	鶏肉(1), 氷(1), わき水(1)
ノロウイルス	3	井戸水(2), 大アサリ(1)
黄色ブドウ球菌	2	低脂肪乳(1), 錦糸玉子(1)
腸炎ピブリオ	2	ホタテ刺身(1) 魚介類加工品(1)
病原性大腸菌	2	乾燥ワカメ(1), その他(1)
赤痢菌	1	生カキ(1)
ウェルシュ菌	1	液卵(1)
セレウス菌	1	米飯(1)

井戸水であった。

調理器具等からの二次汚染を疑うもの、及び調理従事者が保菌していた食中毒菌やウイルスが原因と疑われるものが同数(それぞれ15)存在した。

二次汚染を疑うものについては、調理器具や調理従事者が汚染の要因として疑われた。卵の攪拌に使用したミキサーの洗浄殺菌不良が原因でその後に調理した食品を汚染したケース、魚介類を入れていた容器を調理済み食品の保管容器として使用し二次汚染が起きたケース、ゾーニングの不備で魚介類の下処理のはね水が調理済み食品にかかったと疑われるケースなどがあった。

調理従事者の保菌が汚染の原因と考えられるものについては、ノロウイルスが6例ともっとも多かった。ついで、黄色ブドウ球菌4例、腸管出血性大腸菌3例、サルモネラ属菌とウェルシュ菌がそれぞれ1例ずつであった。

調理従事者の保菌が原因で発生した食中毒は、数日間にわたって患者が発生する事例が多かった。また、ノロウイルスなど感染力が

強い病因物質の場合、多くの従業員が保菌しているケースが多かった。さらに、食品、設備、器具などが原因菌によって広範に汚染されている事例もあった。

2 増殖の要因

細菌を原因とする食中毒57事例のうち、33事例で増殖の要因について記載があった。それらの保存条件をみると、原因食品の常温保存が24例と最も多かった。その他、常温保存後冷蔵あるいは冷蔵保存後常温保存したものが4例、はじめから冷蔵保存したものが5例(うち3例は不十分な放冷のまま冷蔵)であった。

食中毒菌が増殖した要因として、能力オーバーの受注が冷蔵能力の不足や調理時間の延長につながったケース、社員研修と重なり従業員が不足し能力オーバーとなってしまったケース、パート従業員の衛生意識が低く常温で長時間保存したケースなどがあった。客の到着が遅れ調理から摂食までの時間が長くなってしまったという特殊な事例もあった。

また、ウェルシュ菌を原因とする食中毒8

事例中6例については、加熱調理から摂食までに長時間かかり、加熱調理したあと鍋のまま放冷したため十分冷却されず、さらに摂食前に十分加熱されず又は加熱されないまま提供され食中毒が発生したという事例であった。

IV 考察

細菌性食中毒は、食中毒菌による汚染とその汚染した食中毒菌が食品中で増殖することによって発生する。従って、食中毒予防の3原則と呼ばれる「清潔」、「加熱又は冷却」、「迅速」は、汚染の防止や汚染した食中毒菌の殺菌又は増殖の抑制をもとに考えられている。また、ウイルス性食中毒についても清潔や加熱の原則は適用できる。

これらの3原則を踏まえたうえで、より具体的な食中毒予防対策を確立するためには、現実には発生している食中毒がどのようなメカニズムで発生しているかを知ることが大切である。

今回、厚生労働省発行の全国食中毒事件録をもとに汚染や増殖の要因を検討したところ、汚染は主として3つの要因で発生していることが分かった。

汚染の要因及び増殖の要因について、それぞれ以下に考察する。

1 汚染の要因

(1) 原材料の汚染

汚染要因として最も多かったのは、原材料そのものが汚染されている事例であり、全体の52%であった。従来から、サルモネラと卵、腸管出血性大腸菌と食肉、ノロウイルスと貝類、カンピロバクターと鶏肉、腸炎ピブリオと海産魚介類の関係が指摘されているが、これらの食材はいわば「ハイリスク食品」として注意する必要がある。今回の結果では、汚

染されていた原材料は卵関連が最も多く38%を占めた。卵は加熱せずに利用される場合がある。製造工程に加熱工程がない場合は殺菌液卵を使用する、殻つき卵の場合は調理直前に割卵するなどの配慮が必要であると考えられる。

(2) 二次汚染

調理器具等からの二次汚染が疑われた事例が15例(24%)あった。

二次汚染を引き起こした原因は調理器具や調理従事者であったことから、ハイリスク食品とその他の食品との調理器具の区分、作業転換時における調理従事者の手洗いなど一般衛生管理の重要性を再認識することが必要であると考えられる。

(3) 調理従事者の保菌

調理従事者の保菌が汚染の要因と疑われた事例が15例(24%)あった。

原因となった微生物はノロウイルス6例、黄色ブドウ球菌4例、腸管出血性大腸菌3例、サルモネラ属菌とウェルシュ菌がそれぞれ1例であった。これらはヒトが腸管内に保菌する可能性が高いものや皮膚に常在する菌である。

調理従事者は各都道府県の規則や指導等によって検便を実施しているが、検査対象微生物は赤痢やサルモネラ属菌のみである場合が多い。今回の事例では、赤痢やサルモネラ属菌以外を保菌していたケースが15事例中14事例(93%)もあった。

保菌者検索の実施は、衛生意識の向上を図るためにも一定の効果をもたせられると思われるが、すべての食中毒菌を検索しているわけではないことも十分に理解しておく必要がある。このため、調理従事者の保菌を前提に、日常の手洗い、使い捨て手袋の使用など衛生対策を徹底する必要があると考えられる。

調理従事者の保菌が原因の食中毒事例で

は、多くの食品をはじめ、施設、調理器具などのふき取り検査から原因菌が検出されることが多い。調理従事者が保菌している場合、適切な衛生措置を怠ると、汚染が広範囲に起きる可能性があるといえる。調理従事者や毎日の施設の洗浄消毒等の一般衛生管理の大切さが改めて再認識されるべきである。

1987年から1996年に学校給食を原因として発生した食中毒事件を分析した道野らの報告¹⁾によると、発生の要因が判明した62事例では、生食用の原材料の汚染(29)、不適切な調理(21)、二次汚染(21)、長時間の放置(29)、調理従事者の保菌(9)などが食中毒の主な原因(重複あり)であったとしている。今回の解析では、二次汚染と調理従事者の保菌については同等の発生率(24%)であった。調理従事者の保菌が食中毒の要因となる可能性が高いことに十分留意する必要があると考えられる。

2 増殖の要因

食中毒防止には、食中毒菌を増殖させないための温度管理が重要であるが、原因食品を常温で保存していたケースが73%あった。腸管出血性大腸菌、カンピロバクター、サルモネラ属菌の一部は少量の菌数でも発症することがわかっているが、他の食中毒菌では食品中に多量の菌が存在することが発症の要件となる。また、少量菌の存在で発症する可能性のある食中毒菌でも、菌数が増加すればより

大量の患者を発生させる可能性がある。従って、細菌の増殖にとって好都合な温度と増殖する時間を与えることは危険な行為であるといえる。

食中毒菌が増殖するための温度と時間が与えられた原因をみると、能力オーバーの受注や衛生知識の不足がみられた。能力オーバーの受注は調理時間の延長につながる。また保存条件も十分でない可能性が高い。温度と時間を同時に与える最大の要因であると考えられる。

今回分析した食中毒事例は全国食中毒事件録に掲載された事例であり、事例の選択にあたってバイアスがかかっている可能性がある。従って、汚染の要因等を定量的に解析できたとはいえないが、おおまかにリスク要因を明らかにできたものと考えている。その結果、ハイリスク食品の取り扱いに注意すること、二次汚染や調理従事者の保菌による汚染を防止するため、一般衛生管理の徹底を広く啓発していく必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 道野 英司, 大槻 公一: わが国の学校給食による食中毒の危害因子に関する疫学的検討 The journal of veterinary medical science 62(5), 557-560
- 2) 厚生労働省医薬食品局編: 全国食中毒事件録(平成元年~平成15年)